

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction).

2.200.862

②1 N° d'enregistrement national :
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

72.34337

BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

- ②2 Date de dépôt 28 septembre 1972, à 14 h 21 mn.
Date de la décision de délivrance..... 8 avril 1974.
④7 Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — «Listes» n. 16 du 19-4-1974.
- ⑤1 Classification internationale (Int. Cl.) E 02 d 29/00//B 65 d 87/00.
- ⑦1 Déposant : Société dite : COMPAGNIE GÉNÉRALE POUR LES DÉVELOPPEMENTS
OPÉRATIONNELS DES RICHESSES SOUS-MARINES - C.G. DORIS, résidant en
France.
- ⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1
- ⑦4 Mandataire : Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, Paris (9).
- ⑤4 Procédé de mise en place d'un réservoir sous-marin de liquide.
- ⑦2 Invention de : Jean Stéphane Legris.
- ③3 ③2 ③1 Priorité conventionnelle :

La présente invention est relative au stockage de liquides, par l'intermédiaire de réservoirs submersibles, et se rapporte plus particulièrement à l'immersion à grande profondeur de réservoirs d'hydrocarbures de très grandes dimensions, à des endroits
5 plus ou moins éloignés des côtes.

Un réservoir sous-marin de liquide, notamment pour le stockage de pétrole aux environs d'un champ d'exploitation "off-shore", peut être réalisé avec une structure résistant à des pressions minimales, dans le cas, appliqué généralement, où le contenu du
10 réservoir est mis en communication directe avec la mer par sa partie inférieure.

Etant donné les très grandes dimensions envisagées pour ces réservoirs, il est impératif, pour la réussite de l'opération de mise en place d'un réservoir de ce type, que, lors de l'immersion,
15 il déplace un volume d'eau dont le poids soit presque égal à celui du réservoir de telle sorte que la descente se fasse très lentement et que le choc contre le fond soit aussi modéré que possible.

Divers procédés ont déjà été envisagés ou utilisés dans ce but.

20 Un de ces procédés consiste à réaliser une enceinte étanche et résistant à la pression maximale correspondant à la profondeur du site d'immersion, et à ne mettre le réservoir en communication avec l'extérieur qu'après la mise en place.

On comprend que la structure d'un tel réservoir doit être
25 d'autant plus lourde que la profondeur du site est plus grande.

Or, l'opération d'immersion est naturellement réalisée une fois pour toutes, après quoi la structure n'a plus besoin de résister à la pression de l'eau puisque son intérieur est mis en communication avec l'extérieur. Il en résulte un coût de cons-
30 truction très élevé du réservoir.

On peut également construire un réservoir moins lourd et remplir celui-ci partiellement d'eau. Il faut alors équilibrer la pression intérieure et la pression extérieure par l'emploi d'air comprimé.

35 Cependant, on conçoit que, dans ce cas, on se trouve devant des problèmes extrêmement difficiles de réglage de la pression d'air en fonction des profondeurs successives, principalement à cause des volumes énormes d'air comprimé à manipuler.

Une troisième possibilité consiste à remplir entièrement le
40 réservoir d'eau, ce qui élimine alors les difficultés liées à une

construction lourde.

Cependant, dans ce cas, il faut trouver des dispositifs extérieurs au réservoir pour en compenser le poids lorsqu'il est complètement immergé (flotteurs ou autres dispositifs analogues).

5 Vu les dimensions très grandes envisagées pour les réservoirs, cette solution s'avère également très difficile à mettre en oeuvre.

L'invention a pour but d'éliminer les inconvénients des procédés connus de la technique antérieure.

10 L'invention a donc pour objet un procédé de mise en place sous l'eau d'une enceinte, caractérisé en ce que, lors de la descente vers le fond de ladite enceinte, dont l'intérieur est en communication avec l'extérieur par l'intermédiaire d'un tuyautage aboutissant à la partie inférieure, on la remplit au moins partiellement d'un liquide plus léger que l'eau de manière
15 à lui conférer une flottabilité négative juste suffisante pour permettre sa descente.

Suivant une caractéristique particulière de l'invention, lorsque l'enceinte est un réservoir d'un liquide plus léger que l'eau, tel qu'un hydrocarbure, ce liquide sert lui-même à obtenir
20 la flottabilité légèrement négative lors de la descente de l'enceinte.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre.

Au dessin annexé, donné uniquement à titre d'exemple :
25 la Figure unique montre, très schématiquement, un réservoir de très grande dimension, immergé, après achèvement des opérations de mise en place, selon le procédé suivant l'invention.

Dans l'exemple décrit ci-dessous et représenté très schématiquement sur la Fig. unique, l'enceinte à immerger est un réservoir d'hydrocarbures, de forme générale cylindrique. Le poids de sa structure doit être inférieur au produit de sa capacité par la différence des poids spécifiques de l'eau et de l'hydrocarbure.

Ce réservoir est destiné à être immergé à très grande profondeur, jusqu'à 200 mètres par exemple.

35 La structure générale du réservoir 1 comprend une partie cylindrique inférieure 2, coiffée d'un dôme tronconique 3 et munie d'un fond 4 légèrement incliné vers le bas en direction du centre.

L'équilibrage avec la mer est réalisé par des tuyautages tels
40 que 5, partant du fond du réservoir et aboutissant à la partie

haute du réservoir pendant son immersion. Ils traversent le dôme 3 et sont ainsi en communication avec la mer. Il est à noter que, lorsque le réservoir est en service, ces tuyautages doivent, de préférence, aboutir à un château d'eau (non représenté) placé
5 au-dessus du niveau de la mer, solidaire du réservoir ou se trouvant à la surface, et permettant d'éviter que, par suite d'un remplissage excessif du réservoir, l'hydrocarbure puisse polluer l'eau de mer. En effet, on peut à cet effet prévoir des dispositifs de détection pour surveiller cette pénétration d'hydrocarbure dans le château d'eau.
10

On notera que, grâce à cette communication entre l'intérieur et l'extérieur, les échantillons de la structure du réservoir peuvent être calculés au plus près, puisqu'à aucun moment, ils n'ont à supporter les pressions élevées régnant à grande profondeur.
15 Comme il est bien connu des spécialistes, le réservoir peut être convenablement compartimenté pour éviter l'instabilité due à son contenu liquide.

Une caisse de réglage 6 est prévue au sommet de la partie tronconique 3. Contrairement au réservoir proprement dit, cette
20 caisse de réglage est construite de manière à résister à la pression du lieu d'utilisation. Elle peut être remplie sélectivement d'eau pour régler au plus juste la flottabilité négative du réservoir lors de la descente.

La partie cylindrique 2 du réservoir est entourée d'une paroi
25 concentrique 7, ménageant avec la paroi du réservoir un espace annulaire 8 fermé près du fond 4. Cet espace annulaire 8 reçoit une charge lourde 9 à la fin des opérations de pose pour caler le réservoir sur le fond F. Un piètement 10 convenable peut être prévu pour assurer un meilleur ancrage sur le fond. La charge
30 peut être constituée de morceaux métalliques, de riblons, de déchets de sidérurgie, de morceaux de minerais, de composés à base de baryte, de sable, d'argile ou encore de béton. Dans ce dernier cas, la charge contribue à renforcer la paroi latérale du réservoir, par exemple vis-à-vis des courants marins et de
35 la houle.

Au cours de l'immersion, le réservoir est constamment relié à un bâtiment de service B, par un câble de télécommande et de signalisation 11, une canalisation 12 pour l'hydrocarbure et, ensuite, par une canalisation 13 pour le remplissage de l'espace
40 annulaire 9.

Le procédé d'immersion se déroule comme suit.

La structure du réservoir est construite dans les darses d'un port ou d'un chantier naval. Elle a, au départ, une très grande flottabilité. Son tirant d'eau peut donc être très faible lors du
5 remorquage, mais, si on estime que l'emploi d'un tirant d'eau plus élevé est préférable, on peut régler la flottabilité à n'importe quelle valeur par un chargement partiel.

Le réservoir est alors remorqué sur le site d'immersion, après quoi on le remplit entièrement d'hydrocarbure par le tuyau ^{pipe} 12. Il
10 est alors en flottabilité légèrement positive. Les tuyautages 5 étant ouverts à la mer, on laisse l'eau remplacer une partie de l'hydrocarbure jusqu'à ce que la flottabilité soit presque nulle. L'hydrocarbure est récupéré grâce au tuyau 12 par le bâtiment de service B.

15 La flottabilité peut être rajustée à tout instant de la descente à la valeur convenable, à l'aide de la caisse de réglage 6 qui est commandée à partir de la surface à travers le câble 11.

Le réservoir peut être guidé dans sa descente par des câbles et autres moyens appropriés, à partir de bâtiments de surface
20 auxiliaires.

Lorsque le réservoir 1 arrive sur le fond F, on procède à son alourdissement, d'une part, en remplissant entièrement d'eau la caisse de réglage 6 et, d'autre part, en récupérant l'hydrocarbure qui a servi à la sustentation pendant la descente.

25 Il convient de remarquer que cette récupération peut se faire spontanément par la différence entre les densités de l'eau et de l'hydrocarbure.

Pour fixer les idées, si la profondeur d'immersion du réservoir est de 100 mètres et le liquide sustentateur d'une densité
30 de 0,85, l'hydrocarbure tend à jaillir de lui-même à 20 m au-dessus du niveau de la mer.

Le réservoir étant ainsi déjà ancré grâce à son propre poids, on remplit l'espace annulaire 8 d'une charge lourde 9, à travers la canalisation 13. Comme déjà indiqué, cette charge est de pré-
35 férence du béton, pouvant servir d'élément de renforcement de la structure du réservoir.

Pour la mise en service, le câble de télécommande 11, le tuyautage de prise d'hydrocarbure 12 et les tuyautages d'équilibrage 5 sont raccordés à une installation fixe à terre ou sur une
40 plate-forme flottante ancrée au droit du réservoir.

On voit que, grâce au procédé suivant l'invention, la structure même du réservoir n'est jamais soumise, en service, qu'à des pressions agissant de l'intérieur vers l'extérieur et dues à la différence de densité entre l'eau de mer et le liquide
5 qu'il est destiné à contenir.

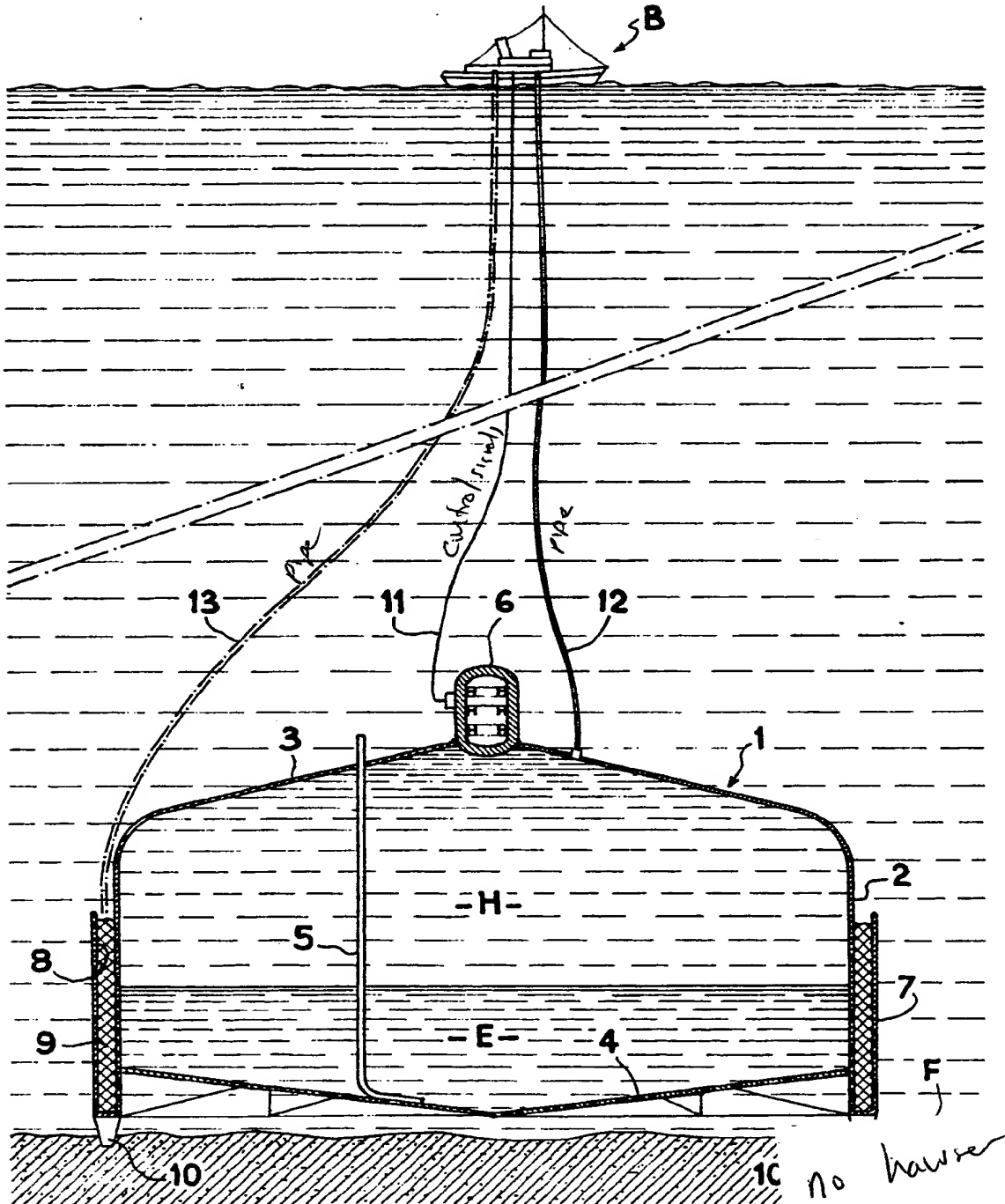
Les passages 5 aboutissent à un château d'eau extérieur à la mer afin d'éviter tout refoulement accidentel de l'hydrocarbure à la mer.

Cet agencement évite les très graves inconvénients des ré-
10 servoirs classiques de ce genre, qui sont entièrement ouverts par le bas, construction qui risque d'entraîner, par exemple par des fausses manoeuvres, des débordements importants d'hydrocarbure avec la pollution qui en résulte.

REVENDICATIONS

1. Procédé de mise en place sous l'eau d'une enceinte, caractérisé en ce que, lors de la descente vers le fond de ladite enceinte (1) dont l'intérieur est en communication avec l'extérieur par l'intermédiaire de tuyautages (5) aboutissant à la partie inférieure, on la remplit partiellement d'un liquide plus léger que l'eau, de manière à lui conférer une flottabilité négative juste suffisante pour permettre sa descente.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ladite enceinte (1) est un réservoir et ledit liquide plus léger que l'eau est celui que le réservoir est destiné à contenir lors de son emploi.
3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que ledit liquide est un hydrocarbure.
4. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, lors de la descente de l'enceinte (1), la flottabilité de celle-ci est réglable par une caisse de réglage (6) dont le contenu en eau peut être modifié à partir de la surface.
5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'après la descente, l'enceinte (1) est alourdie par une charge introduite dans un espace (9) contigu à l'enceinte (1).
6. Enceinte formant réservoir sous-marin de liquide, caractérisée en ce qu'elle comprend un fond (4) et une caisse (6) de réglage de sa flottabilité, qui est conçue de manière à résister à la pression de la profondeur d'utilisation de ladite enceinte (1).
7. Enceinte suivant la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend un espace (9) destiné à recevoir une charge pour alourdir et stabiliser l'enceinte (1) après sa descente.
8. Enceinte suivant l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce qu'elle comprend une partie inférieure cylindrique (2) et une partie supérieure tronconique (3), et en ce que le fond (4) est légèrement incliné vers le centre.
9. Enceinte suivant la revendication 8, caractérisée en ce que ladite caisse de réglage (6) est montée au sommet de ladite partie tronconique (3).

10. Enceinte suivant la revendication 7 prise ensemble avec l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisée en ce que ledit espace (9) est ménagé par une paroi annulaire (8) entourant la paroi de ladite partie inférieure (2).



THIS PAGE BLANK (USPTO)